

RECHERCHES sur le développement des *Aplysies*,

Par M. VAN BENEDEN,

Correspondant de l'Académie de Bruxelles.

(Mémoire lu à l'Académie de Bruxelles, à la séance du 5 décembre 1840.)

Il y a deux ans, pendant mon séjour à Cette (Hérault), j'avais commencé l'étude du développement des *Sépioles* et des *Aplysies*. Dans l'intention de la continuer, je m'étais de nouveau rendu cette année dans ce port, mais je n'ai pu me procurer que des œufs d'*Aplysies*, et j'ai dû livrer à l'impression mon travail sur les *Sépioles* tel qu'il était alors.

Les œufs d'*Aplysies* (*Aplysia depilans*) se trouvent en abondance dans le bassin de cette ville, et on se les procure tout aussi facilement que les œufs de *Limnées* dans nos ruisseaux. L'eau du bassin est tellement claire, que l'on peut suivre de l'œil les mouvemens des différens animaux qui rampent sur le fond. J'ai pu observer du quai les accouplemens et la ponte des œufs des *Aplysies*. L'on ne trouve peut-être nulle part autant de facilité pour l'étude des animaux inférieurs.

J'ai cru devoir ajouter ceci, pour ne laisser aucun doute sur la nature des œufs que j'ai étudiés. La planche qui accompagne ce travail représente bien les œufs et les embryons de ces Mollusques, quoiqu'il y ait une si grande différence entre le jeune âge et l'âge adulte.

Dans ce développement, j'ai à signaler trois faits importants : 1° la multiplicité des vitellus dans un seul *albumen* ; 2° la division des vitellus en tubercules, et 3° la présence d'une coquille nautiliforme et d'un opercule. (1)

(1) Ce travail était terminé lorsque j'ai eu connaissance d'un mémoire de M. Sars sur le développement des Mollusques et des Zoophytes, dans les archives de Wiegmann, 2^e partie, 1840. L'auteur a observé les *Tritonies*, les *Eolides*, les *Doris* et les *Aplysies*, et il s'est assuré que tous ces Mollusques ont les mêmes divisions dans leurs vitellus, et une coquille nautiliforme pourvue d'un opercule dans le jeune âge. J'aurais pu me dispenser de

I. On trouve au fond de l'eau, dans le bassin de Cette, des cordons blancs, arrondis, très allongés et irrégulièrement repliés sur eux-mêmes. Ces cordons, qui contiennent une infinité d'œufs dans leur intérieur, et qu'on ne saurait mieux comparer qu'à du vermicelle mouillé, appartiennent à la grande espèce d'Aplysie.

Ces cordons se composent d'un tube dans l'intérieur duquel les œufs sont groupés, et se trouvent à deux ou à trois dans la largeur du tube.

Les œufs sont arrondis, serrés les uns contre les autres, et pourvus d'une membrane extérieure assez forte; en dedans, au milieu d'un liquide blanc transparent, l'analogue de l'albumen, nagent des globules opaques, dont le nombre s'élève jusqu'à cinquante, et qui sont les véritables vitellus. Chacun de ces vitellus se développe pour son propre compte, et puise une partie de sa nourriture dans l'albumen qu'ils possèdent en commun.

II. Avant qu'il ne se forme de blastoderme, le vitellus, d'abord parfaitement arrondi, se divise, à l'aide d'échancrures qu'on aperçoit à la surface, et qui se multiplient à mesure que le développement avance, en un corps multilobé. On aperçoit d'abord une première échancrure, puis une seconde du côté opposé, et le vitellus présente l'aspect de deux tubercules adossés. Au milieu de chacun des tubercules, se montre ensuite une nouvelle échancrure, et il se compose alors de quatre tubercules qui, se divisant à leur tour, amènent à la fin un vitellus bosselé sur toute sa surface. A mesure que le nombre de ces tubercules augmente, leur volume diminue, et ils deviennent définitivement si nombreux et si petits, que le vitellus n'est pas beaucoup plus bosselé que dans le principe du développement. Il reprend sa première forme, mais son intérieur a subi de profondes modifications.

Cette division du vitellus, observée en premier lieu par Rus-

cette publication, mais à cause du grand intérêt qui s'attache à ces faits et de l'incertitude dans laquelle se trouveront encore des zoologistes sur la détermination, j'ai eu devoir livrer mes recherches à l'impression.

coni dans les Batraciens, se répète, d'après des observations récentes, dans les poissons. M. Dumortier (1) l'a vue, je crois, le premier dans les Limnées, et il a signalé l'analogie entre elle et le vitellus des Batraciens. Nous l'avons observée dans les Limaces. M. Sars (2) l'a remarquée dans plusieurs Mollusques marins nus, et M. Pouchet (3) aussi dans les Limnées. Le docteur De Filippi (4), dans son mémoire sur l'anatomie et le développement des *Clepsine*, a observé le même phénomène dans ces animaux.

Mon collègue et ami, M. Schwann, a donné une théorie du développement (5). Les tissus animaux procèdent tous, d'après lui, de cellules, comme on l'a dit pour les végétaux. Ces cellules s'observent surtout dans le principe du développement. Le vitellus lui-même suit cette loi commune. Il n'est donc pas étonnant, si le vitellus se développe à l'aide de cellules, que l'on aperçoive à sa surface des divisions et des bosselures. Il est vrai que, dans le vitellus des oiseaux, on n'observe point à l'extérieur ces divisions; mais, d'après l'explication que vient de donner M. Reichert (6), on comprend la raison de cette différence. Le vitellus des oiseaux se compose, d'après les observations de M. Schwann, de deux sortes de cellules, les unes centrales et les autres périphériques; et d'après M. Reichert, ce seraient seulement les cellules centrales qui correspondraient aux cellules des autres classes. Ces cellules pourraient donc se bosseler dans l'intérieur, sans que l'on aperçût aucun changement en dehors.

(1) Dumortier, *Mémoires sur l'embryogénie des Mollusques gastéropodes* (Mémoires de l'Académie de Bruxelles, 1837).

(2) Sars, *Beiträge zur entwickelungs geschichte der Molusken und Zoophyten* (Archives de Wiegmann), t. c.

(3) Pouchet, *Sur le developpement de l'embryon des Limnées* (Annales des Sciences naturelles, tome 1, 1838, page 63). Notes sur le structure du vitellus des Limnées (Annales françaises et étrangères d'anatomie, etc., 2^e vol. 1828, page 253).

(4) *Lettera del dott. f. de Filippi sopra l'anatomia e lo sviluppo delle Clepsine*, Pavia 1837.

(5) *Mikroskopische Untersuchungen*, etc. Berlin, 1839.

(6) Reichert, *Das Entwicklungsleben in Wirbelthier-Reich*, Berlin, 1840.

Les bosselures qu'on observe à la surface du vitellus seraient, d'après cette théorie, l'indice des cellules qui se forment dans l'intérieur, et le blastoderme ne commencerait à se développer qu'après ces premiers changemens intérieurs.

Ainsi, le vitellus serait composé d'abord d'une grande cellule, au milieu de laquelle s'en développeraient deux autres; et dans chacune de celles-ci, il s'en développerait de nouveau deux, de manière à obtenir la multiplication que l'on observe dans le nombre des bosselures. M. Dumortier a vu se développer ainsi le vitellus des Limnées, en le désignant sous le nom de *foie*.

En même temps que le vitellus se divise, il sort de l'intérieur une vésicule blanche, contenant un liquide transparent, et qui va se perdre dans l'albumen. Cette vésicule est quelquefois suivie d'une seconde qui suit la même marche. Cette vésicule, simple ou double, sort de la même manière du vitellus des Limaces, et, d'après MM. Dumortier et Ponchet, des Limnées. Comment faudrait-il la déterminer? Sa constance mérite une attention toute particulière.

III. Le vitellus n'a pas sitôt subi ces changemens, que le blastoderme commence à s'organiser. L'on voit se former d'un côté, à la surface du vitellus, un épaissement qui s'accroît insensiblement, et qui indique, par des échancrures, les différentes régions du corps.

Il se forme bientôt autour de toute la masse une pellicule mince et transparente. Cette pellicule ne tarde pas à prendre la forme de la coquille de l'Argonaute, et le jeune embryon peut se retirer en entier avec son vitellus dans l'intérieur.

Dans les Limaces, on voit aussi de très bonne heure la coquille, mais il y a ici une très grande différence dans la nature de la coquille et dans l'endroit de son apparition. Dans l'intérieur même du bouclier des Limaces, on voit se déposer un grain calcaire autour duquel viennent se grouper d'autres cristaux. Cette coquille intercepte la lumière lorsqu'on l'examine au microscope, et l'on reconnaît sa nature par le dégagement de bulles, lorsqu'on la traite par une goutte d'acide nitrique dilué. Dans les Aplysies, la coquille est extérieure depuis son appari-

tion ; elle est toujours transparente et de nature cornée. Il n'y a point de bulles qui se dégagent comme dans le cas précédent, si on la traite par le même acide.

Les Aplysies sont donc très éloignées des Limaces, quoique, dans l'état adulte, ils possèdent les uns comme les autres une petite coquille interne.

Les contours de la coquille sont réguliers. Il n'y a pas plus d'un tour de spire, et, sauf les stries et les tubercules, elle ressemble parfaitement à la coquille d'Argonaute. Cependant, lorsqu'on regarde cette coquille de face, on remarque une légère différence entre le côté droit et le côté gauche, comme l'indique la figure 16 (Pl. 1).

Un opercule, de même nature que la coquille, bouche exactement le péristome, et l'embryon porte cet organe sur une portion semblable au pied. Il peut faire rentrer entièrement l'opercule pendant les fortes contractions. Le plus souvent la coquille est ouverte, et l'opercule est couché sur la portion enroulée de la coquille (fig. 17).

On observe un mouvement de rotation qui a lieu en sens inverse de celui de l'animal à l'état adulte ; il tourne en arrière. Des cils vibratiles très allongés recouvrent la nuque de l'embryon, et c'est à eux qu'est dû le mouvement de rotation. Ces cils sont sans doute aussi les organes temporaires de la respiration, en attendant qu'il se forme de véritables branchies. Dans le fond de la coquille, la masse plus opaque et composée de globules arrondis, indique le vitellus. Vers la partie inférieure de l'opercule, on voit dans l'intérieur de l'embryon une double vésicule, arrondie, transparente, située à l'endroit où se trouvent les ganglions œsophagiens. Dans les Limaces, nous avons remarqué une apparition semblable à la même époque, et nous avons considéré ces vésicules comme le premier indice du système nerveux (fig. 13, 15 et 17, *d*).

Il n'est pas très facile de distinguer d'autres organes dans l'intérieur de la jeune Aplysie. Le temps nous a manqué pour étudier l'apparition des viscères et les variations que la coquille subit pour arriver à l'état adulte. Nous n'avons pas non plus des notions précises sur le lieu d'insertion du sac vitellin.

La présence d'une coquille et d'un opercule dans ces animaux, à l'état embryonnaire, nous fait supposer que bien des Mollusques subissent des changemens pareils. La zoologie doit tout attendre de l'embryogénie; c'est par elle que l'on constatera les affinités, et que l'on effacera peut-être bien des genres qui ne reposent que sur des variétés d'âge.

Ne pourrait-on pas dire, d'après ces faits, que les Mollusques subissent des métamorphoses aussi bien que les insectes? L'embryon des *Limaces* aussi bien que celui des *Aplysies* diffère totalement de l'animal adulte. Ces métamorphoses ne sont pas moins grandes, nous paraît-il, que celles que subissent les Batraciens et les insectes.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 1.

Fig. 1. OEufs d'Aplysie, de grandeur naturelle, dans leur tube.

Fig. 2. Un morceau de ces tubes avec les œufs grossis. *a, a.* Parois du tube. *b.* Les œufs. *c, c.* Albumen commun. *d, d.* Vitellus. Ces derniers sont très nombreux dans chaque œuf. *m.* Premier segment ou chaperon. *n.* Deuxième segment.

Fig. 3. Vitellus isolé avant qu'il ne soit en voie de développement.

Fig. 4 à 11. Le même vitellus, divisé en lobules, qui augmentent successivement en nombre. *a, a, a, a.* Vésicule blanche, qui sort de l'intérieur pendant le développement, et qui va se perdre dans l'albumen.

Fig. 12. L'embryon, pourvu d'une coquille. *a.* Vitellus. *b.* Pied. *c.* Cils vibratiles.

Fig. 13. Le même, un peu plus avancé. Les lettres placées sur les figures suivantes indiquent les mêmes objets. *d.* Ganglion nerveux.

Fig. 14. Le même encore, un peu plus avancé et rentré dans la coquille.

Fig. 15. Le même, plus développé encore, vu un peu obliquement. L'animal, avec son opercule *e.* est rentré dans la coquille.

Fig. 16. L'animal, vu de face, avec son opercule *e.* Les cils vibratiles *c, c.* sortent des deux côtés.

Fig. 17 et 18. Le même, vu du côté droit. L'animal avec son opercule *e* sorti de la coquille.





